

Helsinki 15.02.99

PCT/F199/00057

#13
B-0
11/13-02

REC'D 17 MAR 1999

WIPO PCT

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T

09/381334



Hakija
Applicant

NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY
Helsinki

Patentihakemus nro
Patent application no

980185

Tekemispäivä
Filing date

28.01.98

Kansainvälinen luokka
International class

H 04Q

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Radioverkon pääsymekanismi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja
jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan
annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä
ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies
of the description, claims, abstract and drawings originally
filed with the Finnish Patent Office.

Pirjo Kaila
Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 245,- mk
Fee 245,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A
Address: P.O.Box 1160
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204
Telefax: + 358 9 6939 5204

Radioverkon pääsymekanismi

Keksinnön tausta

Keksintö liittyy signalointikuormituksen vähentämiseen monitoimisen (esimerkiksi GSM/GPRS) matkaviestimen kirjautuessa pakettiradioverkkoon, kuten GPRS. Keksintö selostetaan kaksitoimisen tietoliikennejärjestelmän yhteydessä, joka tukee kahta erilaista verkkoa. Selostuksen havainnolistaamiseksi oletetaan, että ensimmäinen verkko on piirikytkentäinen verkko (kuten GSM) ja toinen verkko on pakettikytkentäinen verkko (kuten GPRS). GSM-verkon tilalla tai sen lisäksi voidaan käyttää GSM:n johdannaisia, kuten 10 DCS.

Yleinen pakettiradiopalvelu GPRS (General Packet Radio Service) on uusi palvelu GSM-järjestelmään ja se on eräs GSM (Global System for Mobile Communication) vaiheen 2+ standardointityön aiheita ETSIissä (European Telecommunication Standard Institute). GPRS-toimintaympäristö 15 koostuu yhdestä tai useammasta aliverkkopalvelualueesta, jotka kytketään toisiinsa GPRS-runkoverkolla (Backbone Network). Aliverkko käsittää joukon pakettidatapalvelusolmuja, joita kutsutaan tässä yhteydessä GPRS-tukisolmuiksi (tai agenteiksi), joista kukaan on kytketty GSM-matkaviestinverkkoon siten, että se kykenee tarjoamaan pakettidatapalvelun liikkuville datapääte-20 laitteistoille useiden tukiasemien, ts. solujen kautta. Välissä oleva matkaviestinverkko tarjoaa piirikytketyn tai pakettikytketyn tiedonsiirron tukisolmun ja liikkuvien datapäätelaitteistojen välillä. Eri aliverkot puolestaan on kytketty ulkoiseen dataverkkoon, esim. yleiseen kytkettyyn dataverkkoon PSPDN (public switched packet data network). Täten GPRS-palvelun avulla aikaansaadaan 25 pakettidatasiirto liikkuvien datapäätelaitteistojen ja ulkoisten dataverkkojen välille GSM-verkon toimiessa liittymäverkkona. Eräs GPRS-palveluverkon piirre on, että se toimii lähes GSM-verkosta riippumattomasti. Eräs GPRS-palvelulle asetetuista vaatimuksista on, että sen tulee toimia yhdessä erityyppisten ulkoisten PSPDN -verkkojen kanssa, kuten Internet tai X.25 verket. Toisin sa-30 noen GPRS-palvelun ja GSM-verkon tulisi kyettä palvelemaan kaikkia käyttäjiä, riippumatta siitä, minkä tyypisiin dataverkkoihin he haluavat GSM-verkon kautta liittyä. Tämä tarkoittaa sitä, että GSM-verkon ja GPRS-palvelun täytyy tukea ja käsitellä erilaisia verkko-osoitteistuksia ja datapakettimuotoja. Tämä datapakettien käsitteily käsittää myös niiden reitityksen pakettiradioverkossa. 35 Lisäksi käyttäjien tulisi kyettä vaeltamaan (roaming) GPRS-kotiverkosta vieraaseen GPRS-verkkoon.

Kuviossa 1 nähdään tyypillinen GPRS-verkon järjestely. GPRS-verkkojen arkkitehtuuri ei ole samoin kypsnyt kuin esimerkiksi GSM-verkkojen. Sen vuoksi kaikki GPRS-termit tulisi käsittää kuvaaviksi eikä rajoitavaksi termeiksi. Tyypillinen liikkuvan datapääteen muodostava matkaviestin

- 5 koostuu matkaviestinverkon matkaviestimestä MS ja sen dataliitääntäään kytkeystä kannettavasta tietokoneesta PC. Matkaviestin voi olla esimerkiksi Nokia 2110, jota valmistaa Nokia Mobile Phones Oy, Suomi. PCMCIA -tyyppisen Nokia Cellular Datacard -kortin avulla, jota valmistaa Nokia Mobile Phones Oy, matkaviestin voidaan kytketä mihin tahansa kannettavaan henkilökohtaiseen
- 10 tietokoneeseen PC, jossa on PCMCIA-korttipaikka. Tällöin PCMCIA-kortti muodostaa PC:lle liittymäpisteen, joka tukee PC:ssä käytetyn tietoliikennesovelluksen protokollaa, kuten CCITT X.25 tai Internet Protocol IP. Vaihtoehtoisesti matkaviestin voi tarjota suoraan liittymäpisteen, joka tukee PC:n soveltuksen käyttämää protokollaa. Edelleen on mahdollista, että matkaviestin 3 ja
- 15 PC 4 integroidaan yhdeksi kokonaisuudeksi, jonka sisällä sovellusohjelmalle tarjotaan sen käyttämää protokollaa tukeva liittymäpiste. Esimerkki tällaisesta matkaviestimestä, johon on integroitu tietokone, on Nokia Communicator 9000, jota myös valmistaa Nokia Mobile Phones Oy, Suomi.

Verkkoelementit BSC ja MSC ovat tunnettuja tyypillisestä GSM-verkosta. Kuvion 1 järjestely sisältää erillisen GPRS-palvelun tukisolmun SGSN (Serving GPRS Support Node). Tämä tukisolmu ohjaa tiettyjä pakettiradiopalvelun toimintoja verkon puolella. Näihin toimintoihin kuuluu matkaviestinten MS kirjoittautuminen järjestelmään ja siitä pois, matkaviestinten MS reititysalueiden päivitykset sekä datapakettien reititykset oikeisiin kohteisiinsa.

- 20 Tämän hakemuksen puitteissa käsite "data" tulisi ymmärtää laajasti tarkoittamaan mitä tahansa digitaalisessa tietoliikennejärjestelmässä välitettävää informaatiota. Tällainen informaatio voi käsittää digitaaliseen muotoon koodattua puhetta, tietokoneiden välistä dataliikennettä, telefaksidataa, lyhyitä ohjelma-koodin kappaleita jne. SGSN-solmu voi sijaita tukiaseman BTS kohdalla, tuki-asemaohjaimen BSC kohdalla tai matkapuhelinkeskuksen MSC kohdalla, tai se voi sijaita erillään kaikista näistä elementeistä. SGSN-solmun ja tukiasemaohjaimen BSC välistä rajapintaa kutsutaan GB-rajapinnaksi. Yhden tuki-asemaohjaimen BSC hallitsemaa aluetta kutsutaan tukiasema-alijärjestelmäksi BSS (Base Station Subsystem).
- 25 Välissä oleva matkaviestinverkko tarjoaa pakettikytketyn tiedonsiiron tukisolmun ja liikkuvien datapäätelaitteistojen välillä. Eri aliverkot puoles-

taan on kytketty ulkoiseen dataverkkoon, esim. yleiseen kytkettyyn dataverkkoon PSPDN, erityisten GPRS-yhdyskäytävätukisomujen GGSN kautta. Täten GPRS-palvelun avulla aikaansaadaan pakettidatasiirto liikkuvien data-päätelaitteistojen ja ulkoisten dataverkojen välille GSM-verkon toimiessa liit-
5 tymäverkkona. Vaihtoehtona yhdyskäytävätukisomulle GGSN voidaan käyttää reititintä. Jäljempänä tässä hakemuksessa käsite "yhdyskäytävätukisolu GGSN" tarkoittaa myös rakennetta, jossa yhdyskäytävätukisomun tilalla on reititin.

10 Kuviossa 1 GSM-verkkoon liitetty GPRS-verkko käsitteää joukon palvelevia GPRS-tukisomuja SGSN ja yhden GPRS-yhdyskäytävätukisomun GGSN. Nämä erilaiset tukisolmut SGSN ja GGSN on kytketty toisiinsa operaattorin sisäisellä runkoverkolla (Intra-operator Backbone Network). On ym- märettävä, että GPRS-verkossa voi olla mielivaltainen määrä tukisomuja SGSN ja yhdyskäytävätukisomuja GGSN.

15 Kukin tukisolmu SGSN hallitsee pakettidatapalvelua yhden tai useamman solun alueella solukkotyypissä pakettiradioverkossa. Tätä varten kukin tukisolmu SGSN on kytketty tiettyyn paikalliseen osaan GSM-matkaviestinjärjestelmää. Tämä kytkentä tehdään tyypillisesti matkaviestinkeskukseen, mutta joissakin tilanteissa saattaa olla edullista suorittaa kytkentä 20 suoraan tukiasemajärjestelmään BSS, ts. tukiasemaohjaimien BSC tai johonkin tukiasemista BTS. Solussa oleva matkaviestin MS kommunikoi radiorajapinnan yli tukiaseman BTS kanssa ja edelleen matkaviestinverkon läpi sen tukisolmun SGSN kanssa, jonka palvelualueeseen solu kuuluu. Periaatteessa tukisolmun SGSN ja matkaviestimen MS välissä oleva matkaviestinverkko vain 25 välittää paketteja näiden kahden välillä. Matkaviestinverkko voi tätä varten tarjota joko piirikytkeyn yhteyden tai pakettikytkeyn datapakettien välityksen matkaviestimen MS ja palvelevan tukisolmun SGSN välillä. Esimerkki piirikytkeystä yhteydestä matkaviestimen MS ja tukisolmun (Agent) välillä on esitetty patentihakemuksessa FI934115. Esimerkki pakettikytkeystä tiedonsiirrosta

30 matkaviestimen MS ja tukisolmun (Agent) välillä on esitetty patentihakemuksessa FI940314. On kuitenkin huomattava, että matkaviestinverkko tarjoaa vain fyysisen yhteyden matkaviestimen MS ja tukisolmun SGSN välille eikä sen tarkalla toiminnalla ja rakenteella ole keksinnön kannalta olennaista merkitystä.

35 Operaattorin sisäinen runkoverkko 11, joka kytkee operaattorin laitteet SGSN ja GGSN, yhteen, voi olla toteutettu esimerkiksi lähiverkolla. On

huomattavaa, että on myös mahdollista toteuttaa operaattorin GPRS-verkko ilman operaattorin sisäistä runkoverkkoa, esimerkiksi toteuttamalla kaikki piirteet yhdessä tietokoneessa, mutta tämä muutos ei aiheuta mitään muutoksia keksinnön mukaisen puhelunmuodostuksen periaatteisiin.

5 GPRS-yhdyskäytävätkisolu GGSN yhdistää operaattorin GPRS-verkon muiden operaattoreiden GPRS-verkkoihin sekä dataverkkoihin, sellaisiin kuten operaattoreiden välinen runkoverkko 12 (Inter-Operator Backbone Network) tai IP-verkko. Yhdyskäytävätkisolmuun GGSN ja muiden verkkojen välissä voi olla verkkosovitin IWF, mutta yleensä GGSN on samalla IWF. Operaattoreiden välinen runkoverkko 12 on verkko, jonka kautta eri operaattoreiden yhdyskäytävätkisolmut GGSN voivat kommunikoida toistensa kanssa. Tätä kommunikointia tarvitaan tukemaan GPRS-vaelusta eri GPRS-verkkojen välillä.

15 Yhdyskäytävätkisolmu GGSN käytetään myös tallentamaan GPRS-matkaviestinten sijainti-informaatio. GGSN myösken reitittää matkaviestimelle päätyvät (MT) datapaketit. GGSN sisältää myös tietokannan, joka liittää toisiinsa matkaviestimen verkko-osoitteen IP-verkossa tai X.25-verkossa (tai samanaikaisesti useammassa verkossa) ja matkaviestimen tunnuksen GPRS-verkossa. Kun matkaviestin liikkuu yhdestä solusta toiseen yhden tukisolmun SGSN alueen sisällä, sijainninpäivitys täytyy tehdä vain tukisolmussa SGSN eikä sijainnin muuttumisesta ole tarvetta kertoa yhdyskäytävätkisolmulle GGSN. Kun matkaviestin liikkuu yhden tukisolmun SGSN solusta toisen tukisolmun SGSN soluun saman tai eri operaattorin alueella, suoritetaan päivitys myös (koti-)yhdyskäytävätkisolmuun GGSN uuden vierailijatukisolmun tunnisteen ja matkaviestimen tunnisteen tallentamiseksi.

20 Kotirekisteriä HLR käytetään myös tilaajien autentikointiin GPRS-istunnon alussa. Se sisältää määrittelyn tilaajan pakettidataprotokolla- eli PDP-osoitteiden (osoitteiden) ja tilaajan IMSI:n (International Mobile Subscriber Identity) välillä. GSM-verkossa tilaaja tunnistetaan IMSI:n avulla. Kuviossa 1 HLR on yhdistetty SS7 (Signalling System 7) signalointijärjestelmän kautta mm. matkapuhelin keskukseen MSC ja operaattorin sisäiseen runkoverkkoon. SS7-signaointijärjestelmän ja operaattorin sisäisen runkoverkon välissä voi olla suora liitintä tai SS7-yhdyskäytävätkisolu (gateway). Näin HLR voi periaatteessa vaihtaa pakettivälitteisiä sanomia minkä tahansa GPRS-solmun kanssa. HLR:n kommunikointitapa ja liitintä GPRS-verkon kanssa ei kuitenkaan ole keksinnön kannalta oleellinen.

Yllä kuvatussa järjestelyssä pakettimuotoista dataa (lyhyesti: "pakettidataa") voidaan lähetää matkaviestimelle ilmarajapinnan yli, kun matkaviestin on ensin verkon ohjauksessa saatettu oikean tyypiselle kanavalle, nimittäin pakettidatan siirtokanavalle. Pakettidatan siirtoa tukeva matkaviestin 5 voi olla joko pelkästään pakettidatan lähetykseen ja vastaanottoon soveltuva laite ("vain GPRS"), tai se voi soveltaa pakettidatan siirron lisäksi myös tavaramaisen piirikytketyn puhe- ym. palvelujen välittämiseen ("yhdistelmälaitte").

Matkaviestin, joka on tyypia "vain GPRS", voi olla tämän hakemuksen tarkoittamassa mielessä kolmessa erilaisessa tilassa: aktiivisena (ready), valmiustilassa (standby) tai lepotilassa (idle). Aktiivilassa oleva matkaviestin on kytkeytynyt datasiirtokanavalle ja se on valmiina lähetämään ja/tai vastaanottamaan datapaketteja. Valmiustilassa oleva matkaviestin kuuntelee pakettidatan kutsukanavaa ja vastaanottuaan oman kutsutunnisteensa matkaviestin siirtyy aktiivililaan. Lepotilassa oleva matkaviestin ei tue pakettidatan lähetämistä tai vastaanottamista.

Yhdistelmälaitte toimii aktiivi- ja valmiustiloissa samoin kuin vain GPRS -laite, mutta lepotilassa se tukee tavaramaisia piirikytkettyjä palveluja.

Kun matkaviestimeen lähetetään pakettidataa, reittys oikeaan GSM-verkkoon tapahtuu yhdyskäytävätkisolmun GGSN kautta tukisolmuun 20 SGSN, jossa matkaviestimen sijainti tiedetään. Jos matkaviestin on valmiustilassa, sen sijainti tiedetään reititysalueen (Routing Area, RA) tarkkuudella. Vastaavasti, jos matkaviestin on aktiivilassa, sen sijainti tiedetään solun tarkkuudella.

Kuvio 2 esittää matkaviestimen kirjoittautumista järjestelmään. Kuvio 2 on lainattu ETSI:n suosituksesta GSM 03.60 (versio 5.2.0). Matkaviestimen edellistä tukisolmua SGSN ja keskusta MSC/VLR kutsutaan "vanhaksi" SGSN ja nykyisiä vastaavasti "uudeksi". Vaiheessa 2-1 matkaviestin lähetää pääsypynnön ATTACH REQUEST. Vaiheet 2-2 ... 2-5 eivät ole välittämättömiä eivätkä keksinnön kannalta oleellisia, joten niitä ei selosteta. Vaiheessa 2-6a 25 uusi SGSN lähetää sijaininpäivityksen UPDATE LOCATION kotirekisteriin HLR, joka vaiheessa 2-6b peruuttaa sijainnin (CANCEL LOCATION) vanhasta SGSN:stä. Vaiheessa 2-6c vanha SGSN kuittaa (=Ack). Vaiheessa 2-6d uusi SGSN saa tilaajan tiedot kotirekisteriltä sanomassa INSERT SUBSCRIBER DATA ja lähetää kuitauksen vaiheessa 2-6e. Vaiheessa 2-6f uusi SGSN saa kotirekisteriltä kuitauksen sijaininpäivitykselle, joka lähetettiin vaiheessa 2-6a.

Vaiheessa 2-7a uusi SGSN lähettää uuteen kesukseen MSC/VLR sijaininpäivityspyyynnön LOCATION UPDATING REQUEST. Vaiheet 2-7b ... 2-7g vastaavat vaiheita 2-6a ... 2-6f. Vaiheessa 2-7h uusi SGSN saa uudelta keskukselta kuitauksen sijaininpäivityspyyynnölle, joka lähetettiin vaiheessa 2-7a.

5 Vaiheessa 2-8 uusi SGSN ilmoittaa matkaviestimelle, että vaiheessa 2-1 lähetetty pääsypyntö on hyväksytty. Seuraavat vaiheet eivät ole keksinnön kannalta oleellisia, eikä niitä selosteta tarkemmin.

Eräänä ongelmana yllä kuvatussa järjestelyssä on se, että järjestelmän GPRS-puoli ei tiedä tilaajakohtaisesti, onko tietyllä tilaajalla palvelua

10 saatavana GSM-puolella (MSC/VLR). Kun matkaviestin PC/MS kirjautuu järjestelmään, suoritetaan yhdistetty GPRS/ei-GPRS IMSI attach -operaatio ja mahdollisesti myös sijaintialueen/reititysalueen (LA/RA) päivitys vieraerekisteriin MSC/VLR. Tämä aiheuttaa turhaa signaaliointia Gs-rajapinnan kautta MSC/VLR:ään ja edelleen MAP-D -rajapinnan kautta kotirekisteriin HLR, mikäli
15 tilaaja on vain GPRS-tilaaja.

Rinnakkainen ongelma syntyy tilanteessa, jossa järjestelmän GSM-puoli ei tiedä tilaajakohtaisesti, onko tietyllä tilaajalla palvelua saatavana GPRS-puolella (SGSN). Tästä aiheutuu turhaa signaaliointia siinä tapauksessa, että VLR on kadottanut tilaajan tiedot. Matkaviestimelle päättivässä puhelussa
20 kutsu joudutaan lähettämään aina jokaiseen SGSN-solmuun, koska MSC/VLR ei tiedä, onko tilaajalla GPRS-palvelua vai ei.

Keksinnön lyhyt selostus

Keksinnön tavoitteena on siten kehittää menetelmä ja menetelmän toteuttava laitteisto siten, että yllä mainitut turhaan signaaliointiin liittyvät ongelmat saadaan ratkaistua. Keksinnön tavoitteet saavutetaan menetelmällä ja laitteistolla, joille on tunnusomaista se, mitä sanotaan itsenäisissä patenttivaahtimuksissa. Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteenä.

Keksintö perustuu ensiksi ongelman löytämiseen. Koska tavaramaisesta tekniikasta aiheutuva ylimääräinen signaaliointi ei välttämättä aiheuta varsinaisia virhetilanteita, eikä GSM/GPRS -verkkoja vielä on toiminnassa, ongelmaa ei ole aivan helppo havaita. Ongelman löytämisen lisäksi eksintö perustuu sellaisen ratkaisun löytämiseen, joka aiheuttaa mahdollisimman vähän yhteensovittuusongelmia ja muutoksia muiden verkkoelementtien toimintaan.
30 Suhteellisen pienen ongelman vuoksi ei verkkoelementtien määrittelyihin haluta tehdä suuria muutoksia.
35

Keksinnön mukaisesti ylläpidetään tilaajakohtaista pääsyparametria, joka kertoo mitä oikeuksia kyseisellä tilaajalla kummassakin verkossa on. Järjestelmään kirjautumisen yhteydessä pääsyparametri välitetään relevantille verkkoelementille. Keksinnön edut - kuten signalointikuormituksen vähenneminen - ovat suurimmillaan, mikäli ensimmäinen ja toinen verkko ovat arkkitehtuuriltaan selkeästi erilaiset. Näin on esimerkiksi silloin kun ensimmäinen verkko on piirikytkentäinen verkko (kuten GSM, DCS jne.) ja toinen verkko on pakketytkentäinen verkko (kuten GPRS).

Keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän etuna on, että se ratkaisee yksinkertaisella tavalla vaikeasti havaittavan ongelman. Toisin sanoen eksintö poistaa tarpeetonta signalointikuormitusta matkaviestimen kirjoittauessa järjestelmään. Lisäksi eksintö tuottaa yllättäväällä tavalla ratkaisun myös moneen muuhun erilliseen ongelmaan, kuten jäljempänä esitetään.

Keksinnön ensisijaisen suoritusmuodon mukaisesti tilaajakohtaista pääsyparametria ylläpidetään kotirekisterissä. Tämän suoritusmuodon etuna on, että matkaviestimissä tai niiden SIM-korteissa ei tarvita muutoksia.

Keksinnön toissijaisen suoritusmuodon mukaisesti tilaajakohtaista pääsyparametria ylläpidetään matkaviestimessä, erityisesti sen SIM-kortissa (Subscriber Identity Module). Tämän suoritusmuodon etuna on erityisen suuri signalointikuormituksen vähenneminen. Toisaalta muutoksia joudutaan tekemään matkaviestimiin, ainakin niiden SIM-kortteihin.

Kuvien lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

25 Kuvio 1 esittää GSM/GRPS-järjestelmän arkkitehtuuria;

Kuvio 2 esittää matkaviestimen kirjoittautumista järjestelmään tunnetun tekniikan mukaisesti;

Kuvio 3 esittää matkaviestimen kirjoittautumista järjestelmään keksinnön ensisijaisen suoritusmuodon mukaisesti;

30 Kuvio 4 havainnollistaa, kuinka eksintö ratkaisee erillisen ongelman, joka esiintyy vieraerekisterin tietojen kadotessa.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Kuvio 3 esittää matkaviestimen kirjoittautumista järjestelmään keksinnön mukaista tekniikkaa käytettäessä. Kuvion 3 numerointi seuraa kuvion 2

35 numerointia, paitsi silloin kun sanomissa on jotakin muutoksia, jolloin sanoman

ensimmäinen numero on 3. Keksinnön mukainen pääsyparametri PARAM kertoo, onko tilaajalla pääsy GSM-, GPRS- vai molempien verkkoihin. Ensisijaisen suoritusmuodon mukaisesti pääsyparametria ylläpidetään kotirekisterin HLR tilaajatiedoissa. Kuviossa sanoma 3-6d vastaa kuvion 2 yhteydessä selostet-
 5 tua sanomaa 2-6d, mutta sanomaan 3-6d liitetään keksinnön mukainen pää-
 syparametri PARAM. Tässä tapauksessa oletetaan, että tilaajalla on vain pääsy
 vain GPRS-verkkoon. Koska uusi SGSN tietää, että tilaajalla ei ole pääsyä
 GSM-verkkoon, vaiheita 2-7a ... 2-7h ei keksinnön mukaista tekniikkaa käy-
 tettäessä lainkaan tarvita. Sanoman 2-8 tilalla käytetään sanomaa 3-8 ATTACH
 10 RESPONSE, joka välittää matkaviestilaaajalle tiedon siitä, että hänellä on vain
 GPRS-oikeudet. Sanomaa 2-10 ei tarvita. Uuden keskuksen vieraerekisteriin
 ei tarvitse siirtää sellaisen tilaajan tietoja, jolla ei ole GSM-oikeuksia.

Keksinnön toissijaisen suoritusmuodon mukaisesti tilaajakohtaista pääsyparametria ylläpidetään matkaviestimessä, erityisesti sen SIM-kortissa.
 15 Tässä tapauksessa matkaviestin, jonka SIM-kortissa on tieto vain GPRS-
 oikeuksista, tekee jo itsenäisesti päätöksen siitä, että se ei edes yritä kirjautua
 GSM-verkkoon. Signaaliotkuomituksen vähenneminen on täydellistä, koska
 kuvioita 3 vastaavaan signaaliavioon ei tulisi yhtään signaalia.

Kuvio 4 havainnollistaa, kuinka keksintö ratkaisee toisen, erillisen
 20 ongelman. Kuvio 4 esittää matkaviestimelle päättynä puhelun muodostamista
 tapauksessa, jossa vieraerekisterin VLR tiedot ovat kadonneet, esimerkiksi
 laitehuollon tai ohjelmistopäivityksen yhteydessä. Vaiheessa 4-1 HLR pyytää
 VLR:ltä vaellusnumeroa (Roaming Number). Vaiheessa 4-2 VLR pyytää
 HLR:ltä autentikointitietoja. Vaiheessa 4-3 VLR pyytää HLR:ää palauttamaan
 25 kadonneet tiedot. Valinnaisessa vaiheessa 4-4 tilaaja asetetaan seurantaan
 (trace). Vaiheessa 4-5 HLR lähetää VLR:lle tilaajien tiedot sanomassa INSERT
 SUBSCRIBER DATA. (Vaiheessa 4-5 esitetty pääsyparametri PARAM ei esiinny
 tunnetun tekniikan mukaisessa toiminnassa.) Vaiheessa 4-7 keskuksen MSC
 kautta tulee matkaviestimelle MS päättynä puhelu (Call) tai lyhytsanoma (Short
 30 Message). Vieraerekisterillä ei kuitenkaan ole tilaajan sijaintitietoja, joten se
 pyytää vaiheessa 4-8 keskusta hakemaan matkaviestintä (SEARCH FOR MS).
 Tunnetun tekniikan mukaisesti matkaviestimelle on vaiheessa 4-9 lähetettävä
 kutsu (page) kaikkien keskuksen MSC alaisten tukiasemajärjestelmien BSS,
 ... BSS_n ja myös kaikkien tukisolmujen SGSN₁ ... SGSN_n kautta.

35 Keksinnön mukaisesti sanomaan 4-5 lisätään yllä selostettu tilaaja-
 kohtainen pääsyparametri PARAM, joka kertoo onko tilaajalla pääsy GSM-,

GRPS- vai molempien verkkoihin. Vaiheessa 4-9 voidaan matkaviestimen hakemista vähentää olennaisesti, mikäli haku rajoitetaan siihen verkkoon (GSM ja/tai GPRS), johon kyseisellä tilaajalla on pääsy. Jos tilaajalla ei ole pääsyä GPRS-verkkoon, haku SGSN-solmujen kautta on tarpeeton. Vastaavasti jos 5 tilaajalla ei ole pääsyä GSM-verkkoon, haku tukiasemajärjestelmien BSS kautta on tarpeeton.

Keksintö ratkaisee vielä muitakin ongelmia. Tunnetun tekniikan mukaisesti operaattori ei voi eksplisiittisesti rajoittaa tilaajan pääsyä vain toiseen verkkoon, jos tilaajalla on lyhytsanomapalvelu (Short Message Service, SMS), 10 koska samat tilaustiedot ovat voimassa sekä GSM- että GPRS-verkon puolella. Koska siis tilaaja voi rekisteröityä sekä GSM- että GPRS-verkon puolelle, hän voi varata resursseja molemmista verkoista (esimerkiksi väliaikaisista rekistereistä), vaikka tilaajalla olisi lyhytsanomapalvelun lisäksi vain toisen verkon palveluja käytettävissään (esimerkiksi vain GSM + SMS tai GPRS + 15 SMS).

Koska keksinnön mukaisesti tilaajalle voidaan eksplisiittisesti asettaa parametri, joka osoittaa mihiin verkkoon (GSM, GPRS tai molemmat) tilaajalla on pääsy, operaattori voi optimoida järjestelmän käyttöä. Tämä koskee erityisesti lyhytsanomapalvelun tilaajia. Tunnetun tekniikan mukaisesti SMS-tilaus kotirekisterissä mahdollistaa pääsyn sekä GSM- että GPRS-verkon puolelle. Keksinnön mukaisesti operaattori voi optimoida järjestelmän käyttöä esimerkiksi asettamalla tilaajat, joilla on pääsy vain GPRS-verkkoon ja lyhytsanomapalveluun, tilaan "vain GPRS-verkko sallittu".

Keksintö vähentää verkon resurssien kulutusta myös siten, että tilaaja estetään rekisteröitymästä väärään verkkoon (GSM tai GPRS). Mikäli tilaaja on esimerkiksi GPRS-verkon tilaaja ilman lyhytsanomapalvelua, hän voi yrittää rekisteröityä GSM-verkon puolelle, mikä rasittaa verkkoa tarpeettomasti.

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehityessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä matkaviestintilaajan kirjoittautumiseksi tietoliikenneyjäjestelmään, joka käsittää kotirekisterin (HLR) tilaajatietojen ylläpitämiseksi ja joka tukee ensimmäistä verkkoa, kuten GSM, ja toista verkkoa, kuten GPRS;
 - 5 jossa menetelmässä kotirekisteri (HLR) ylläpitää matkaviestintilaajan tilaajatietoja ja kotirekisterille (HLR) lähetetään sanoma (2-6a, 4-3) matkaviestintilaajan tilaajatietojen kysymiseksi;

tunneta siitä, että:
kotirekisterissä (HLR) ylläpidetään pääsyparametria (PARAM), joka

 - 10 osoittaa onko matkaviestintilaaja oikeutettu käyttämään ensimmäistä verkkoa, toista verkkoa vai molempia verkkoja;

vasteena mainittuun sanomaan tilaajatietojen kysymiseksi, kotirekisteri lähetää matkaviestintilaajan tilaajatiedot ja niiden lisäksi mainitun pääsyparametrin;
 - 15 matkaviestintilaajan tilaajatietoja kysynyt verkkoelementti käyttää mainittua pääsyparametria rajoittaakseen matkaviestintilaajan pääsyn vain ensimmäiseen tai toiseen verkoon.
2. Menetelmä matkaviestintilaajan kirjoittautumiseksi tietoliikenneyjäjestelmään, joka käsittää kotirekisterin (HLR) tilaajatietojen ylläpitämiseksi ja joka tukee ensimmäistä verkkoa, kuten GSM, ja toista verkkoa, kuten GPRS;
 - 20 jossa menetelmässä matkaviestimen muistiin, edullisesti sen SIM-korttiin tallennetaan matkaviestintilaajan tilaajatietoja;

tunneta siitä, että:
matkaviestimen muistiin tallennetaan lisäksi pääsyparametri

 - 25 (PARAM), joka osoittaa onko matkaviestintilaaja oikeutettu käyttämään ensimmäistä verkkoa, toista verkkoa vai molempia verkkoja;

matkaviestin käyttää mainittua pääsyparametria rajoittaakseen matkaviestintilaajan pääsyn vain ensimmäiseen ja/tai toiseen verkkoon.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunneta siitä, että matkaviestintilaajan pääsy voidaan rajoittaa vain yhteen verkkoon, vaikka matkaviestintilaajalle olisi määritelty lyhytsanomapalvelu.
4. Patenttivaatimuksen 1 tai 3 mukainen menetelmä, tunneta siitä, että matkaviestintilaajan tilaajatietoja kysynyt verkkoelementti käyttää

mainittua pääsyparametria estääkseen sijainninpäivityksen (2-7) sellaisessa verkossa, johon matkaviestintilaaja ei ole oikeutettu.

5. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen menetelmä, tunneltu siitä, että matkaviestin päättää itsenäisesti olla lähetämättä pääsypyntöä (2-1) sellaisessa verkossa, johon matkaviestintilaaja ei ole oikeutettu.

6. Patenttivaatimuksen 1, 3 tai 4 mukainen menetelmä, tunneltu siitä, että tietoliikennejärjestelmä käsittää sinänsä tunnetun vieraerekisterin (VLR); ja

10 kun vieraerekisterin alueella olevalle matkaviestimelle tulee puhelu tai lyhytsanoma, eikä vieraerekisterissä ole kyseisen matkaviestintilaajan tietoja, mainittua pääsyparametria (PARAM) käytetään rajoittamaan matkaviestimen kutsu (4-9) vain sellaiseen verkoon, jonka käyttöön matkaviestintilaaja on oikeutettu.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunneltu siitä, että ensimmäinen verkko on piirikytkentäinen verkko, kuten 15 GSM/DCS, ja toinen verkko on pakettikytkentäinen verkko, kuten GPRS.

8. Tietorakenne, joka sisältää matkaviestintilaajan tilaajatietoja tietoliikennejärjestelmässä joka tukee ensimmäistä verkkoa ja toista verkkoa; tunneltu siitä, että tietorakenne sisältää lisäksi pääsyparametrin (PARAM), joka osoittaa onko matkaviestintilaaja oikeutettu käyttämään ensimmäistä verkkoa, toista verkkoa vai molempia verkkoja.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen tietorakenne, tunneltu siitä, että se sijaitsee tietoliikennejärjestelmän kotirekisterissä (HLR).

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen tietorakenne, tunneltu siitä, että se sijaitsee matkaviestimen muistissa, edullisesti sen SIM-kortissa.

25 11. Jonkin patenttivaatimuksen 8 - 10 mukainen tietorakenne, tunneltu siitä, että ensimmäinen verkko on piirikytkentäinen verkko, kuten GSM/DCS, ja toinen verkko on pakettikytkentäinen verkko, kuten GPRS.

(57) Tiivistelmä

Menetelmä matkaviestintilaajan kirjoittautumiseksi tietoliikennejärjestelmään, joka käsittää kotirekisterin (HLR) tilaajatietojen ylläpitämiseksi ja joka tukee ensimmäistä verkkoa, kuten GSM, ja toista verkkoa, kuten GPRS. Kotirekisteri (HLR) ylläpitää matkaviestintilaajan tilaajatietoja ja kotirekisterille (HLR) lähetetään sanoma (2-6a, 4-3) matkaviestintilaajan tilaajatietojen kysymiseksi. Keksinnön mukaisesti kotirekisterissä (HLR) ylläpidetään lisäksi pääsyparametria (PARAM), joka osoittaa onko matkaviestintilaaja oikeutettu käyttämään ensimmäistä verkkoa, toista verkkoa vai molempia verkkоя. Vasteena tilaajatietojen kyselyyn, kotirekisteri lähettää matkaviestintilaajan tilaajatiedot ja niiden lisäksi mainitun pääsyparametrin. Matkaviestintilaajan tilaajatietoja kysynyt verkkoelementti käyttää mainittua pääsyparametria rajoittaakseen matkaviestintilaajan pääsyn vain piiri- ja/tai pakettikytkentäiseen verkkoon.

(Kuvio 1)

Fig. 1

1/3

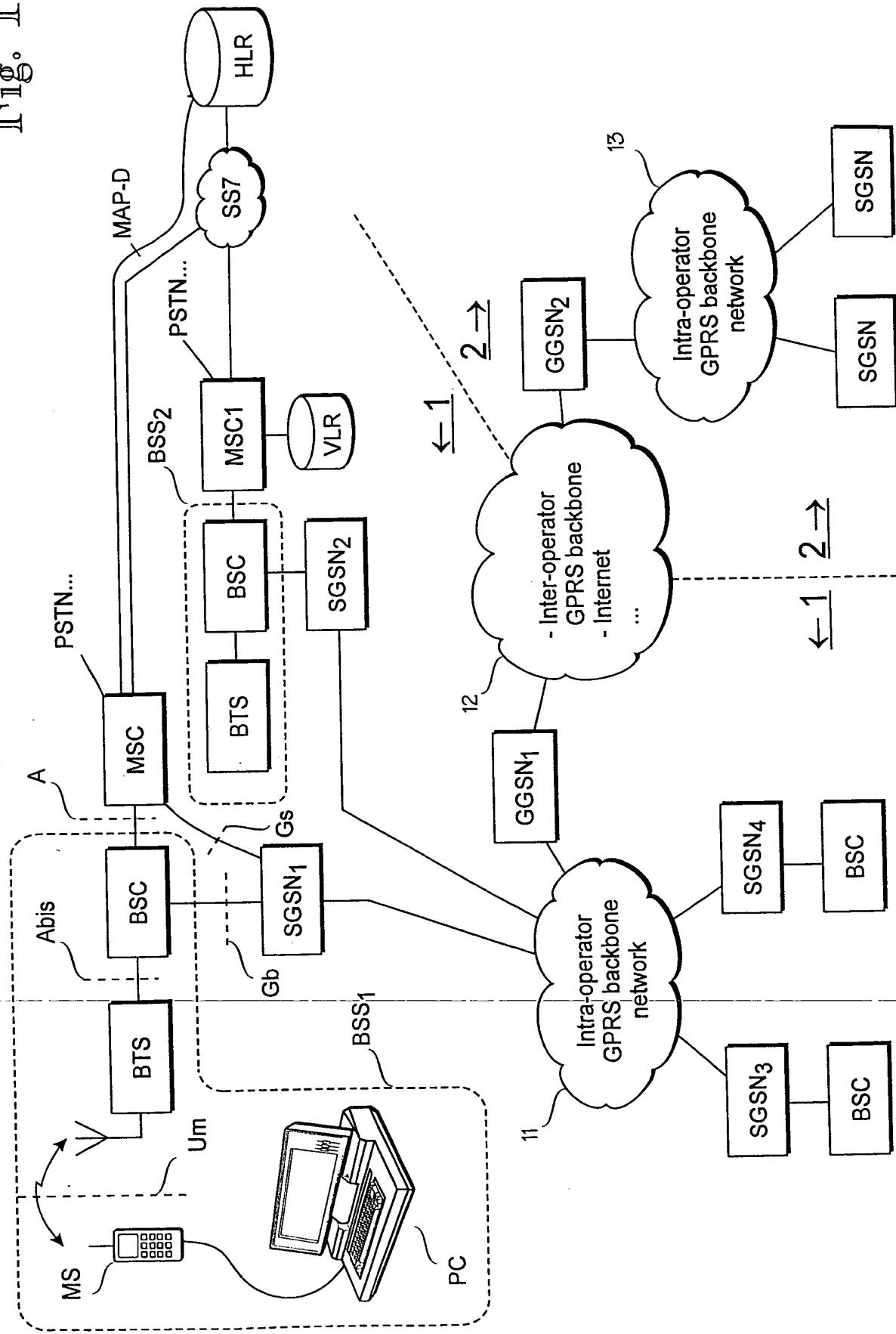


Fig. 2

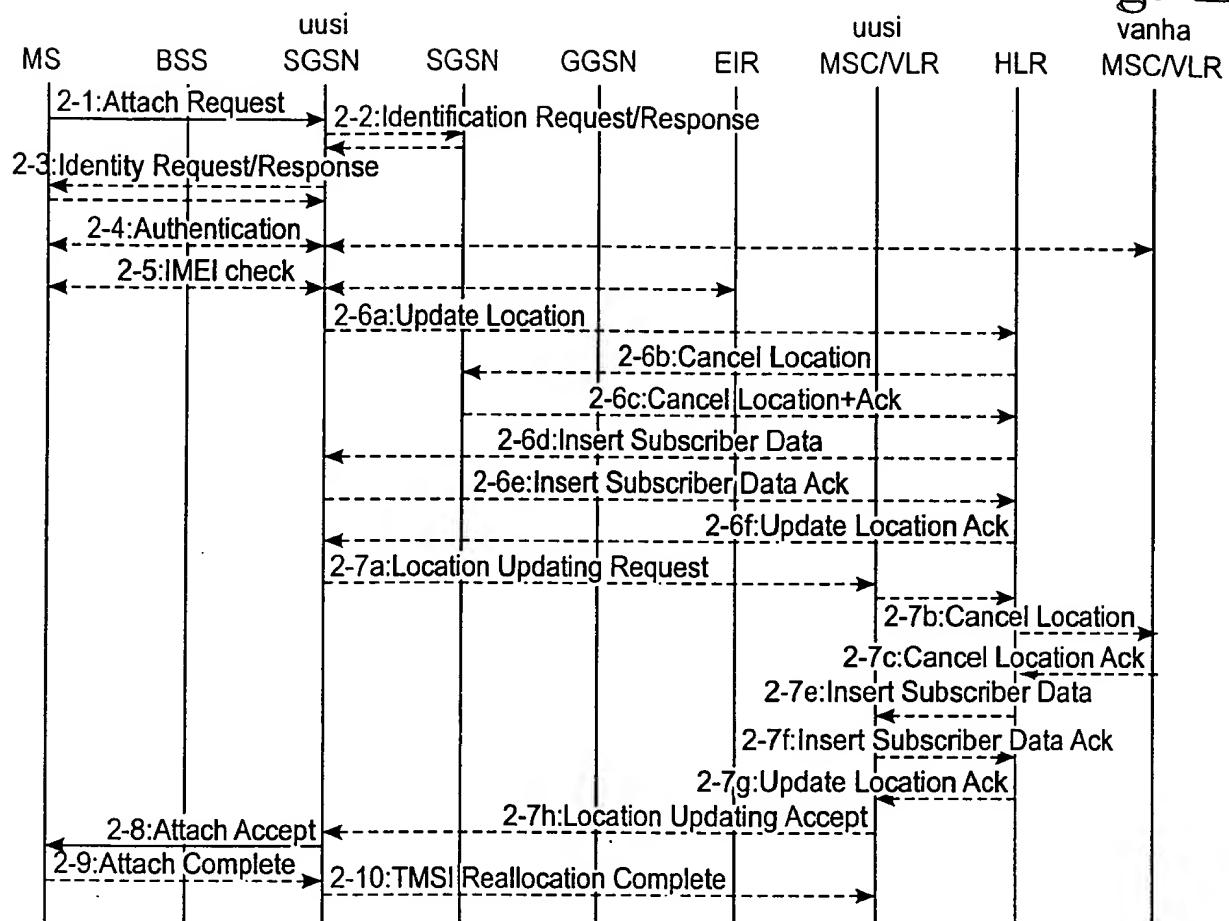


Fig. 3

